Comparaison de technologies de pulvérisation utilisées pour le ginseng

J. Deveau et S. Westerveld

Fiche technique

COMMANDE N° 10-080 AGDEX 268/744 OCTOBRE 2010

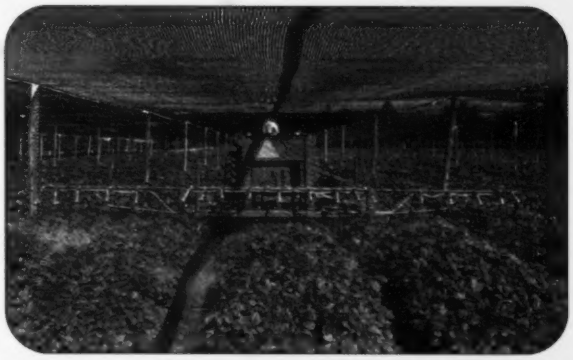

Figure 1. Pulvérisateur à rampe horizontale dotée de buses ARAG à jet conique creux, couramment utilisé dans les parcelles de ginseng.

INTRODUCTION

Le couvert végétal des peuplements établis de ginseng est dense, ce qui les rend très sensibles aux maladies. On estime que les pertes peuvent être de l'ordre de 25 à 50 % au cours de la durée de vie de la culture, en raison des maladies des racines et du feuillage. Cette situation explique pourquoi les programmes de pulvérisation du ginseng prévoient surtout l'utilisation de fongicides préventifs, qui doivent bien recouvrir toute la surface des plants (figure 1).

Il peut être difficile d'atteindre entièrement le couvert végétal puisque différentes méthodes sont requises pour traiter les feuilles (cibles horizontales), les tiges et les inflorescences (cibles verticales). Les pulvérisations sous forme de fines gouttelettes assurent une bonne couverture des surfaces foliaires supérieures et inférieures, mais elles ne permettent pas au produit de pénétrer jusqu'aux tiges si on n'utilise pas de dispositif à jet porté. De plus, ces fines gouttelettes sont très sujettes à la dérive. À moins d'utiliser de gros volumes de pulvérisation et de maintenir une vitesse d'avancement peu élevée, les méthodes d'applications courantes ne permettent pas de couvrir suffisamment le feuillage. Il arrive donc que les producteurs doivent augmenter la fréquence des pulvérisations.

Une étude réalisée en 1998 par le MAAARO a permis de trouver un compromis à cet égard en réglant les paramètres de pulvérisation et les volumes des supports de pulvérisation en vue d'obtenir une couverture optimale. On y recommandait d'utiliser des buses à jet conique creux fixées à des rampes basses montées à l'arrière des roues, ainsi qu'un volume du support de pulvérisation de 1 685 L/ha. L'étude a aussi montré que le pulvérisateur oscillant muni d'une tête Casotti ne permettait pas d'obtenir une couverture adéquate. Au cours des dix dernières années, bon nombre de producteurs ont réduit le volume du support de pulvérisation en vue d'améliorer la rapidité des opérations. D'autres ont adopté de nouvelles technologies qui n'avaient pas été évaluées et qui étaient relativement chères, comme les ensembles de buses ARAG à microjet conique creux.

En 2009, le MAAARO a effectué un suivi à cette étude en vue de confirmer les conclusions de 1998 et de répondre aux questions additionnelles suivantes :

- Compte tenu de l'efficacité récemment constatée des buses à double jet plat à atteindre les cibles verticales avec des gouttelettes de taille moyenne, est-ce que ces buses offriraient une meilleure couverture d'ensemble que les buses ARAG à microjet conique creux émettant des gouttelettes de taille moyenne à fine? (figure 2)
- Est-ce que les faibles volumes de support de pulvérisation utilisés actuellement par les producteurs sont suffisants pour assurer une couverture de pulvérisation adéquate?
- À quel point les rampes basses munies de buses à jet conique creux permettent d'assurer une couverture de pulvérisation à 360° autour de la tige?

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales

Ontario

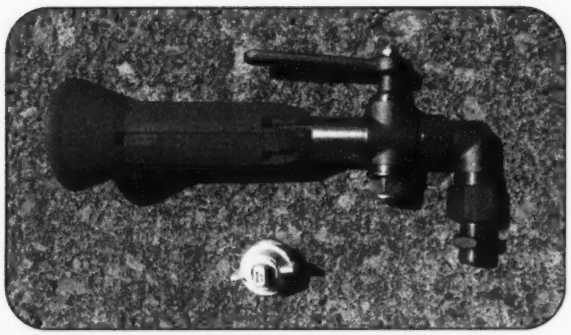

Figure 2. Deux types de buses comparées dans le cadre des essais de 2009 : buse ARAG à jet conique creux (en haut); buse à double jet plat (en bas).

Deux types de buses ont été comparés dans le cadre de cette étude : les buses ARAG à jet conique creux et les buses à double jet plat. Les porte-buses ARAG à jet conique creux comprennent une gaine ajustable, mais cela demeure essentiellement une buse à jet conique creux, sans jet porté ni admission d'air. Les buses à double jet plat produisent deux jets parallèles de 80°.

Tableau 1. Paramètres de pulvérisation 1998.

Pression (kPa)	Vitesse (km/h)	Volume du support (L/ha)	Larg. de la bande traitée (# lits)	Type de buse	Caractéristique
Rampe hydraulique (situation 1)					
1 030	4,8	561	2	D3-45† D6-46*	rampe basse
1 030	4,8	1 222	2	D5-45† D6-46*	rampe basse
1 030	4,8	1 684	2	D7-45† D6-46*	rampe basse
Rampe hydraulique (situation 2)					
1 030	4,8	561	1	D3-45† D6-46*•	jet porté
1 030	4,8	1 222	1	D5-45† D6-46*•	jet porté
1 030	4,8	1 684	1	D7-45† D6-46*•	jet porté
Casotti					
3 100	4,8	561	3	s.o.	aucune
3 100	4,8	1 222	3	s.o.	aucune
3 100	4,8	1 684	3	s.o.	aucune

† montées le long de la rampe, à 30,5 cm de distance (centre-centre).

* montées aux extrémités de la rampe et orientées vers l'arrière.

• deux buses par rampes basses, orientées en direction opposée à ces dernières et légèrement vers le haut.

ESSAIS 1998 D'APPLICATION SUR LE GINSENG — MÉTHODES UTILISÉES

Le tableau 1 résume les paramètres évalués dans le cadre de l'étude initiale de 1998. Trois types de buses ont été mis à l'essai avec trois volumes différents de support de pulvérisation.

Une teinture rouge inerte a été pulvérisée dans chaque cas, dans une parcelle de ginseng de trois ans. Des disques adhésifs blancs (de 2 cm de diamètre) avaient été placés à des endroits stratégiques sujets à l'infection, sur 12 plants :

- les faces supérieures et inférieures des feuilles du couvert végétal extérieur;
- les faces supérieures et inférieures des feuilles de l'intérieur du couvert végétal;
- sous le point de jonction reliant la tige et les feuilles (les branches);
- à la base de la tige.

Après l'application, les disques ont été recueillis puis numérisés, et les images ont été analysées à l'aide d'un logiciel spécialisé.

ESSAIS 1998 D'APPLICATION SUR LE GINSENG — RÉSULTATS

Les résultats des essais menés en 1998 sont présentés dans les figures 3, 4 et 5, sous forme de comparaisons entre le pourcentage moyen de couverture pour chacun des types de pulvérisateur et chacun des volumes utilisés. Les conclusions suivantes en ont été tirées :

- La rampe à jet porté et les rampes basses ont donné des résultats semblables, ce qui est étonnant puisque les pulvérisateurs à jet porté dégagent le couvert végétal et permettent d'exposer les cibles difficiles à atteindre.
- La couverture de pulvérisation a été considérablement moindre dans le cas du pulvérisateur Casotti qu'avec la rampe à jet porté ou les rampes basses, aux mêmes endroits et pour des volumes d'eau correspondants. Le pulvérisateur Casotti n'est donc pas recommandé pour le ginseng.
- Au plus faible volume d'eau, sur les faces inférieures des feuilles de l'extérieur du couvert végétal, le pulvérisateur à rampes basses a donné de meilleurs résultats que les deux autres pulvérisateurs.
- De manière générale, l'augmentation du volume d'eau a accru l'efficacité de la couverture, mais jusqu'à un certain point. En effet, le volume du liquide qui peut être retenu sur la surface est limité. Une fois le feuillage humecté, l'excès de liquide s'égoutte sur les feuilles du bas et sur le sol.

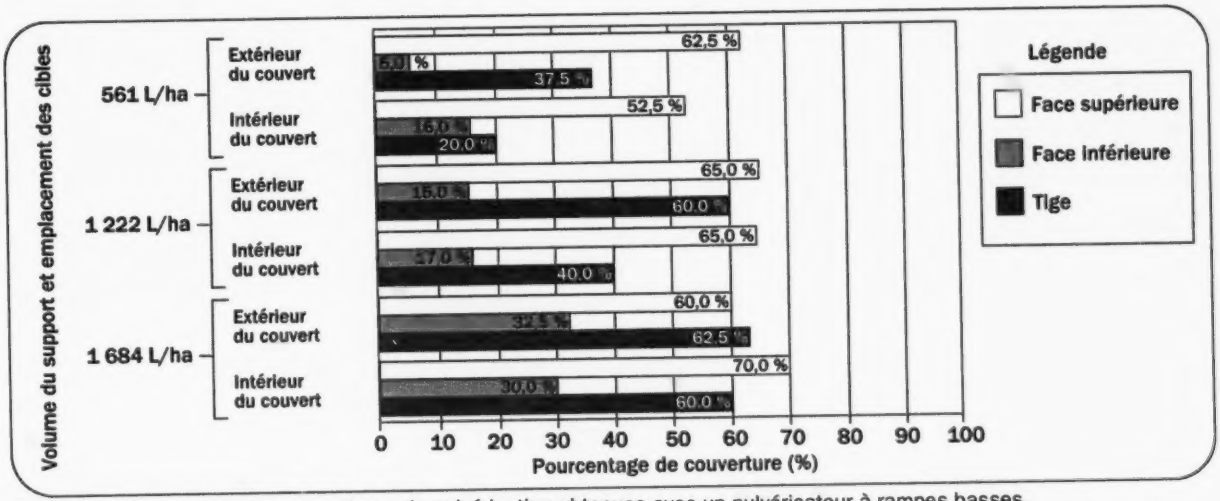

Figure 3. Comparaison des couvertures de pulvérisation obtenues avec un pulvérisateur à rampes basses.

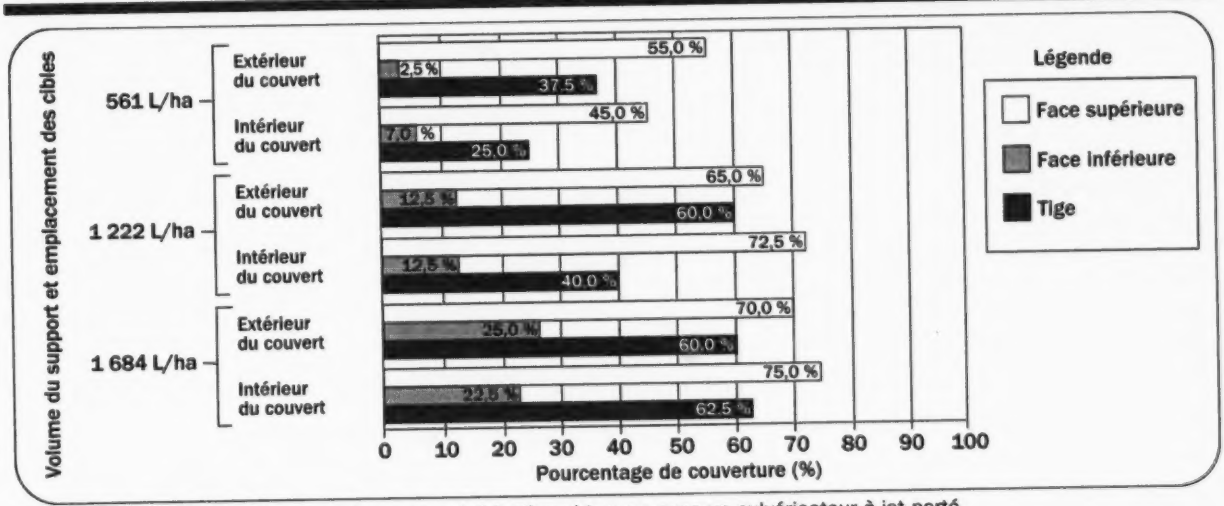

Figure 4. Comparaison des couvertures de pulvérisation obtenues avec un pulvérisateur à jet porté.

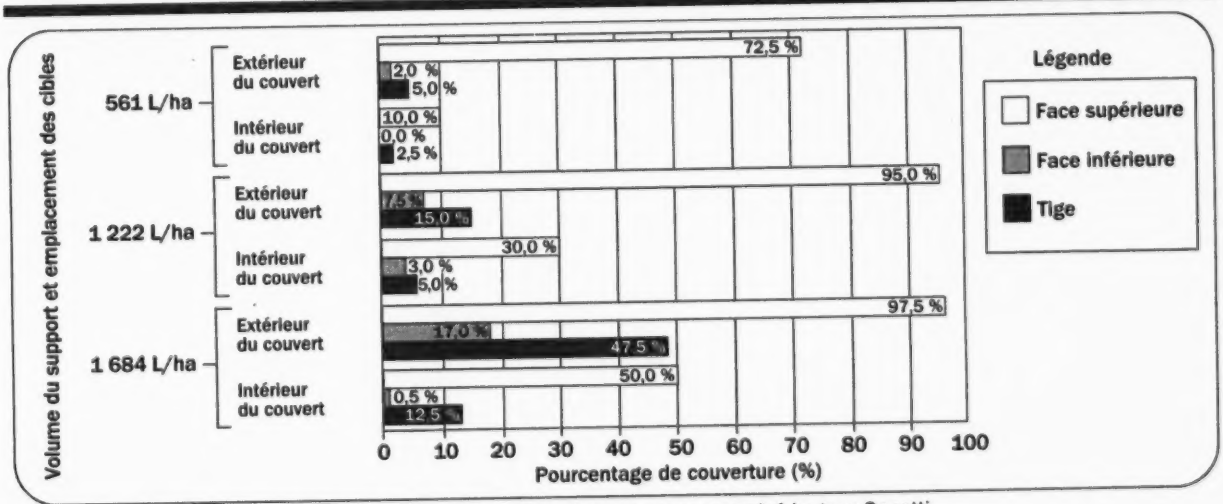

Figure 5. Comparaison des couvertures de pulvérisation obtenues avec un pulvérisateur Casotti.

ESSAIS 2009 D'APPLICATION SUR LE GINSENG — MÉTHODES UTILISÉES

Des essais ont été réalisés sur des plants de ginseng de trois ans sous ombrières et espacés de 183 cm en leur centre. La parcelle était située près de Turkey Point, en Ontario. Au cours des essais menés le 5 août, l'humidité relative était en moyenne de 45 %, le vent dominant était à 270° (de l'Ouest) et traversait les lits de semence à 4,0–5,0 km/h sous les ombrières et à 3,0–5,5 km/h à l'extérieur de ces dernières.

De l'eau propre a été utilisée pour la solution pulvérisée sur une combinaison de cibles sensibles à l'eau, verticales et cylindriques, ainsi qu'horizontales et plates, et situées de manière aléatoire dans le couvert végétal. Cinq séries de cibles ont été utilisées pour chacun des essais. La figure 6 illustre l'emplacement de chacune des cibles.

Dans le cadre de cette recherche, trois séries de paramètres de pulvérisation et deux volumes de support de pulvérisation (tableau 2) ont été mis à l'essai. À la situation 1, on a évalué la couverture de pulvérisation obtenue avec des buses à double jet plat, de marque TeeJet TJ60-8008VS, à 1 000 et 1 400 L/ha. Pour la situation 2, on a évalué des buses à double jet plat, TeeJet TJ60-8008VS, à 1 000 et 1 400 L/ha avec l'ajout de deux rampes basses munies de deux buses à jet conique creux TeeJet D5-46, situées chacune derrière les roues arrière. Les buses étaient légèrement orientées vers le haut. À la situation 3, on a évalué l'utilisation courante par les producteurs des buses ARAG à microjet (qui sont en fait des buses à jet conique creux) avec un volume de 1 100 L/ha.

Tableau 2. Paramètres de pulvérisation 2009.

Pression (bar)	Vitesse (km/h)	Volume du support (L/ha)	Larg. de la bande traitée (nombre de travées)	Type(s) de buses	Caractéristique
Rampe hydraulique (situation 1)					
4,1	4,8	1 000	2	TJ60-8008VS†	aucune
4,1	3,3	1 400	2	TJ60-8008VS†	aucune
Rampe hydraulique (situation 2)					
4,1	4,8	1 000	2	TJ60-8008VS† D5-46*	rampe basse
4,1	3,3	1 400	2	TJ60-8008VS† D5-46*	rampe basse
Rampe hydraulique (situation 3)					
8,9	4,8	1 100	3	ARAG Microjet•	aucune

† montées le long de la rampe, espacées de 45 cm (centre-centre), à 50 cm au-dessus de la culture.

* deux buses par rampe basse, à 10 cm du sol, orientées à l'écart de la rampe et légèrement vers le haut.

• montées avec espacement approximatif de 50 cm (centre-centre); cinq buses par sillon, orientées vers le centre du rang.

ESSAIS 2009 D'APPLICATION SUR LE GINSENG — RÉSULTATS

Les résultats des pulvérisations sont présentés graphiquement dans les figures 7 et 8 et ont permis de constater ce qui suit :

- Les buses à double jet plat qui projettent des gouttelettes de taille moyenne ne permettent pas d'obtenir couverture adéquate de l'intérieur du couvert végétal ni des tiges.
- Les buses ARAG à microjet permettent de couvrir adéquatement les faces supérieures des feuilles de l'intérieur et de l'extérieur du couvert végétal. Elles offrent une couverture moyenne des tiges et très faible pour la face inférieure des feuilles.
- Les pulvérisateurs à rampes basses permettent d'obtenir une excellente couverture de pulvérisation des tiges et une couverture satisfaisante pour la face inférieure des feuilles.
- De manière générale, l'augmentation du volume d'eau a accru l'efficacité de la couverture, mais jusqu'à un certain point. En effet, le volume du liquide qui peut être retenu sur la surface est limité. Une fois le feuillage humecté, l'excès de liquide s'égoutte donc sur les feuilles du bas et sur le sol. La couverture de pulvérisation avec des volumes de support situés entre 1 100 L/ha et 1 400 L/ha a été satisfaisante, lorsque parallèlement le producteur utilisait des pratiques culturales recommandées.

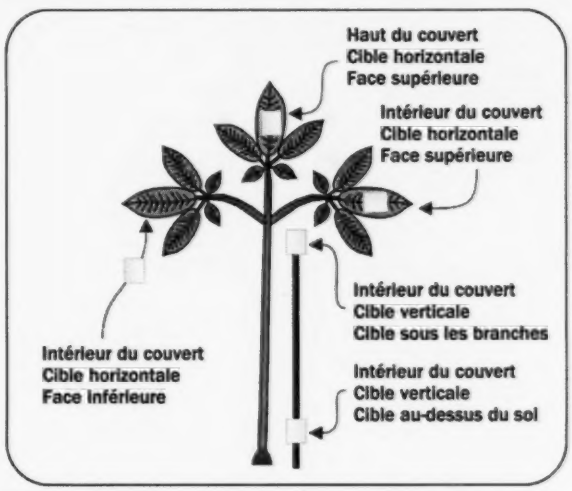

Figure 6. Emplacement des cibles sensibles à l'eau (Essais 2009).

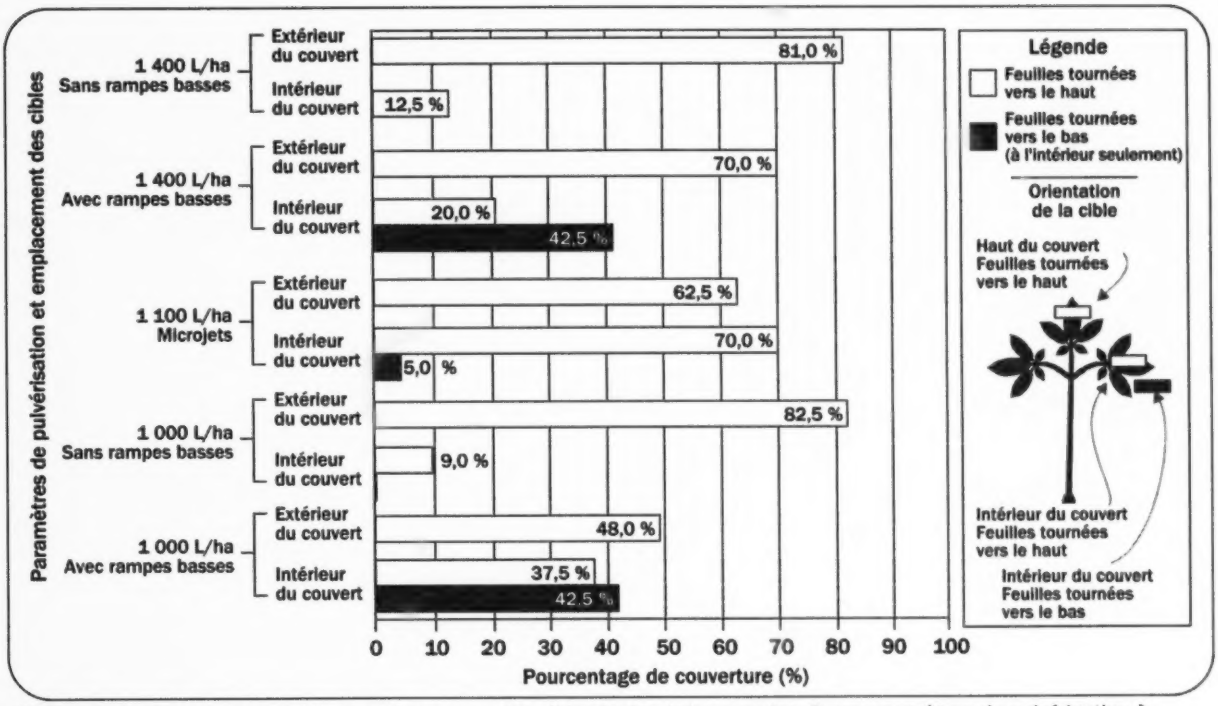

Figure 7. Couverture de pulvérisation obtenue sur les cibles horizontales avec les divers paramètres de pulvérisation à différents volumes de support. Les buses à double jet plat n'ont pas été aussi efficaces que les buses à microjets; la couverture était généralement plus réussie avec des volumes plus élevés et l'utilisation des rampes basses a permis d'améliorer l'efficacité de la pulvérisation à l'intérieur du couvert et sur les faces inférieures des feuilles.

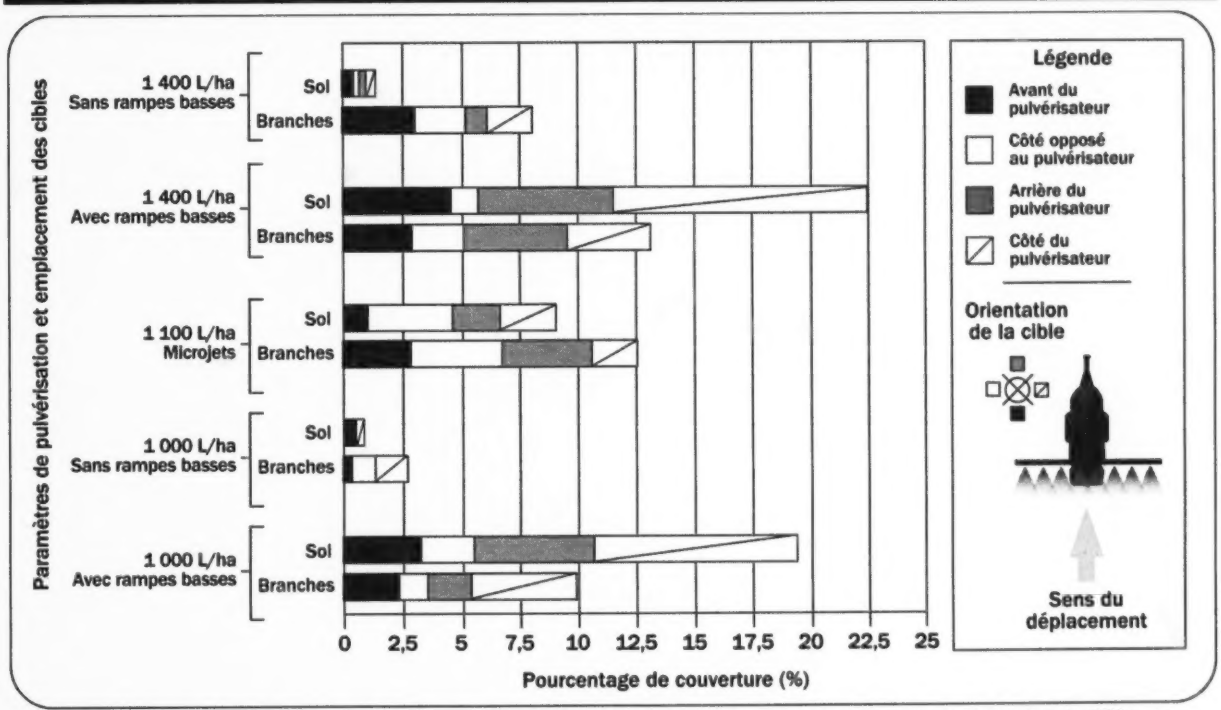

Figure 8. Couverture de pulvérisation obtenue sur les cibles verticales avec divers paramètres de pulvérisation à différents volumes de support. Chaque quadrant du papier sensible à l'eau a été analysé séparément, puis les résultats ont été combinés pour évaluer l'ensemble de la couverture de pulvérisation. Noter que les données en abscisse sont représentées jusqu'à 25 % afin d'accentuer les différences.

Dans le cadre de l'étude réalisée en 2009, les rampes basses placées derrière les roues du pulvérisateur permettaient d'atteindre presque la totalité des rangs adjacents. Toutefois, dans le cas des parcelles comportant plus de trois rangs entre les allées, il peut valoir la peine d'ajouter des rampes basses au-dessus de chaque allée et non seulement derrière les roues. Pour éviter les dommages lorsque le couvert végétal est trop dense, placer un garde-boue sur la rampe (semblable à ceux qui se trouvent à l'avant des roues) afin de dégager le couvert. Rappelons que ces résultats s'appliquent à un couvert végétal complètement épanoui de trois ans et qu'ils seraient vraisemblablement différents pour les parcelles plus jeunes ou endommagées par le gel.

CONCLUSION

L'importance de la couverture de pulvérisation en matière de lutte contre les maladies foliaires ne peut être sous-estimée. Il s'agit en effet du premier point à examiner lorsque les mesures de prévention échouent. Un étalonnage fréquent des buses et leur réorientation à mesure que la saison avance contribueront à optimiser le fonctionnement du pulvérisateur. Si la couverture est efficace et que le choix du fongicide est approprié, mais que la maladie persiste, d'autres facteurs sont peut-être en cause.

Respecter idéalement le plus grand nombre possible des directives énumérées ci-dessous pour les pulvérisations dans les parcelles de ginseng. S'assurer aussi d'évaluer la couverture de pulvérisation et la pénétration du produit à l'aide d'un papier sensible à l'eau.

- Utiliser entre 1 100 et 1 400 L/ha.
- Maintenir une faible vitesse d'avancement afin que le produit pulvérisé pénètre bien dans le couvert végétal.
- Régler le pulvérisateur pour une production de gouttelettes de taille MOYENNE.
- Utiliser des buses à jet dirigé qui pulvérisent le produit à l'arrière des roues et entre les rangs.
- Régler toutes les buses de manière à ce qu'elles projettent un jet conique creux.

Conversion système métrique/impérial

1,0 L	= 0,264 gal. US
1,0 L	= 0,22 gallon imp.
1,0 m	= 39,4 po
1,0 ha	= 2,47 acres
1,0 km/h	= 0,62 MPH
1,0 L/ha	= 0,106 gallon US/ acre
1,0 L/ha	= 0,09 gallon imp./acre
1,0 kPa	= 0,145 psi

Cette fiche technique a été rédigée par Jason Deveau, Ph. D., spécialiste de la technologie d'application des pesticides, MAAARO, Simcoe, et Sean Westerveld, Ph. D., spécialiste de la culture du ginseng et des herbes médicinales, MAAARO, Simcoe. La fiche a été révisée par Helmut Spieser, ingénieur, conditionnement pour les grandes cultures et questions environnementales, MAAARO, Ridgetown, et Jan Schooley, chargé de programme, salubrité des aliments à la ferme et cultures, MAAARO, Simcoe. Cette fiche technique remplace la fiche Info intitulée *A Comparison of Sprayer Technology in Ginseng* (en anglais seulement), rédigée par Jan Schooley, et la fiche Info intitulée *Ginseng Sprayers: Set-ups for Conventional Hydraulic Boom Sprayers with Drop Arm* (en anglais seulement), rédigée par Paul Goodwin et Jan Schooley.

REMERCIEMENTS

Les auteurs souhaitent remercier *Spraying Systems Co.* (TeeJet) et *International Spray Jets* (Groupe ARAG) pour leur don de buses et de matériel, ainsi que *C&R Atkinson Farms Ltd.* pour leur aide et l'accès offert à leurs parcelles de ginseng.

NOTES PERSONELLES

Centre d'information agricole :
1 877 424-1300
Courriel : ag.info.omafra@ontario.ca
Bureau régional du Nord de l'Ontario :
1 800 461-6132

www.ontario.ca/maaaro

POD
ISSN 1198-7138
Also available in English
(Order No. 10-079)